

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183612

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

---

(51)Int.Cl.

H01P 5/08

// G01S 5/14

---

(21)Application number : 10-352953

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1998

(72)Inventor : YAMAGUCHI YOSHIHIRO  
YOMO MASARU  
KUSHII YUICHI

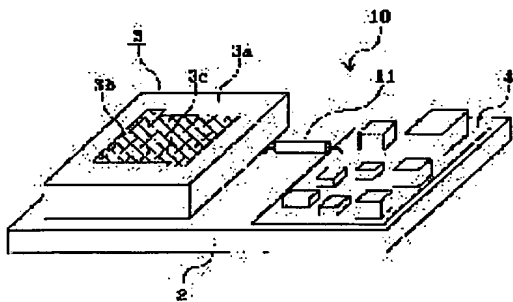
---

(54) ANTENNA SYSTEM AND COMMUNICATION UNIT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the antenna system that is made thin in profile where stability of an entire circuit is attained without deteriorating the overall gain.

SOLUTION: An antenna 3 and an amplifier 4 that amplifies a signal received by the antenna 3 are mounted on the same board 2 and a phase shift circuit 11 to adjust a phase condition of a closed loop configured with the antenna 3, the amplifier 4 and a space is provided between the antenna 3 and the amplifier 4 to configure the antenna system 10. Thus, the circuit of the antenna system is made stable to reduce the deterioration in the overall gain.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-183612

(P2000-183612A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)IntCl<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

H 0 1 P 5/08

H 0 1 P 5/08

Z 5 J 0 6 2

// G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-352953

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 山口 喜弘

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 四方 勝

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 柳比 裕一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

Fターム(参考) 5J062 CC07 DD14 GG02 HH05

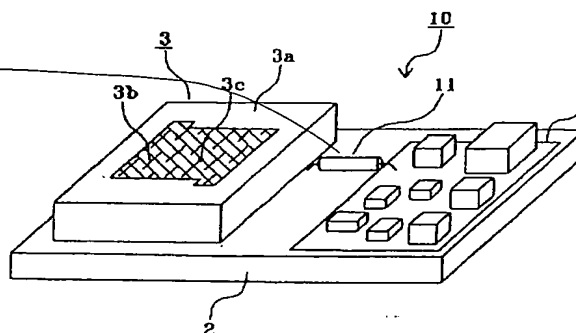
(54)【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた通信装置

(57)【要約】

【課題】 薄型化でき、しかも総合利得を劣化させずに回路全体の安定化を図ることのできるアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 アンテナ3と、アンテナ3で受信した信号を増幅するアンプ4を同一基板2上に搭載するとともに、アンテナ3とアンプ4の間に、アンテナ3とアンプ4と空間とで構成される閉ループの位相条件を調整するための位相回路11を設けてアンテナ装置10を構成する。

【効果】 アンテナ装置の回路を安定化させ、総合利得の低下を小さくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナと該アンテナで受信した信号を増幅するアンプを同一基板上に搭載するとともに、前記アンテナと前記アンプの間に、前記アンプから電磁波として漏れる信号が前記アンテナで受信されることによつて形成される閉ループの位相条件を調整するための位相回路を設けたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のアンテナ装置を用いたことを特徴とする通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アンテナ装置およびそれを用いた通信装置、特にGPSアンテナとして用いられるアンテナ装置およびそれを用いた通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 GPSアンテナのような、受信専用で、受信機本体とは分離して用いられることの多いアンテナ装置においては、アンテナ装置の中にアンテナで受信した信号を増幅するアンプが内蔵されることが多い。

【0003】 図7に、従来のアンテナ装置を示す。また、図8に、その等価回路を示す。図7および図8において、アンテナ装置1は、基板2上にアンテナ3とアンプ4を搭載し、両者を接続配線5で接続している。ここで、アンテナ3はマイクロストリップのパッチアンテナで、基体3aの裏面に接地電極（図示せず）を形成し、表面に略矩形状の放射電極3bを形成し、放射電極3bの一部の給電点3cに基体3aの裏面から基体3aを貫通する給電線（図示せず）を接続して構成されており、円偏波の電波を受信することができる。また、アンプ4はFETや抵抗、コンデンサなどのいくつかの個別部品とマイクロストリップ線路などの分布定数素子で構成されている。

【0004】 このように構成されたアンテナ装置1において、アンテナ3ではGPS衛星などから送られてくる円偏波の電波を受信し、受信した信号をアンプ4に入力する。アンプ4は入力された信号を増幅して出力する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図7および図8に示したアンテナ装置1においては、アンテナ3とアンプ4を同一の基板2上に搭載していて空間的に近接しているため、増幅した信号が電磁波sとしてアンプ4から漏れ、これをアンテナ3が受信するという現象が発生する。このとき、アンテナ3とアンプ4はダイレクトに接続されるとともに電磁波sが通る空間を介しても接続されるため、閉ループが構成される。そのために、アンプ4からアンテナ3に帰還がかかり、アンテナ装置1の回路全体の利得が減少したり、不安定になったり、場合によっては異常発振を起こしたりする場合がある。

【0006】 具体的には、信号が閉ループを1周回る間の位相のずれが $-90^\circ \sim 90^\circ$ の場合には正帰還となり、回路は不安定となり、異常発振しやすくなる。逆に、位相のずれが $-180^\circ$ から $-90^\circ$ 、または $90^\circ$ 度から $180^\circ$ 度の場合には負帰還となり、回路は安定する。但し、位相のずれが $180^\circ$ （ $-180^\circ$ ）の付近では信号が互いに打ち消し合うために総合利得が大幅に減少してしまう。

【0007】 これに対して、アンプ4をシールドケースで覆って電磁波の放射を防ぐという対策も考えられるが、完全に遮蔽することは難しく、またアンテナ装置のコスト上昇の原因になる。

【0008】 さらに、アンテナ3とアンプ4を基板2の別の面上に実装することによって帰還量を小さくすることも考えられるが、アンテナ装置の厚みが厚くなり、アンテナ装置の薄型化の妨げになる。

【0009】 そこで、本発明は、薄型化でき、しかも総合利得を劣化させずに回路全体の安定化を図ることのできるアンテナ装置およびそれを用いた通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、本発明のアンテナ装置は、アンテナと該アンテナで受信した信号を増幅するアンプを同一基板上に搭載するとともに、前記アンテナと前記アンプの間に、前記アンプから電磁波として漏れる信号が前記アンテナで受信されることによって形成される閉ループの位相条件を調整するための位相回路を設けたことを特徴とする。

【0011】 また、本発明の通信装置は、上記のアンテナ装置を用いたことを特徴とする。

【0012】 このように構成することにより、本発明のアンテナ装置においては、回路を安定化させ、総合利得の低下を小さくすることができる。

【0013】 また、本発明の通信装置においては、通信品質の安定化を図ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】 図1に、本発明のアンテナ装置の一実施例を示す。また、図2に、その等価回路を示す。図1および図2において、図7および図8と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0015】 図1に示したアンテナ装置10において、アンテナ3とアンプ4の間には同軸線路からなる位相回路11が接続されている。そして、アンテナ3と位相回路11とアンプ4と空間とで構成される閉ループにおいて、位相のずれが負帰還の条件を満たし、かつ利得の劣化が少ないように、位相回路11の位相シフト量を、具体的に同軸線路の長さを決定しておく。

【0016】 ここで、図3に、本願発明者の実験におけるアンテナ装置10の同軸線路の長さで総合利得（アン

プ4の利得を含めたアンテナ装置10全体としての利得)との関係を示す。図3において、横軸は周波数を、縦軸は総合利得を示している。また、特性a1、a2、a3、a4はそれぞれ同軸線路の長さを0mm(すなわちアンテナ3とアンプ4を直結)、40mm、90mm、110mmとしたときの特性を示している。なお、このときのアンテナ装置は1575MHz付近に周波数帯域を持つように設計されている。

【0017】まず、同軸線路の長さを0mmとしたときには、特性a1に示すように、1565MHz付近で総合利得のピークを持ち、回路が不安定になっている。また、同軸線路の長さを40mmとしたときには、特性a2に示すように、回路は安定しているが、閉ループの位相が180度付近になってしまっており総合利得が低下してしまっている。また、同軸線路の長さを90mmとしたときには、特性a3に示すように、回路が安定し、しかも総合利得も1575MHz付近で高い値が得られている。そして、同軸線路の長さを110mmとしたときには、特性a4に示すように、閉ループが正帰還状態になり、1575MHz付近で発振している。

【0018】このように、アンテナ3とアンプ4の間に位相回路11を設け、アンテナ3と位相回路11とアンプ4と空間とで構成される閉ループの位相が最適になるように位相回路11の位相シフト量を調整することによって、アンテナ装置の回路を安定させ、しかも総合利得の低下を小さくすることができる。

【0019】なお、本発明のアンテナ装置における位相回路は、同軸線路によるものに限られるものではない。図4および図5に、本発明のアンテナ装置における位相回路の別の実施例を示す。

【0020】図4において、位相回路12はマイクロストリップ線路を一定の長さに形成して構成されている。このように、マイクロストリップ線路で位相回路12を構成することにより、基板2上にアンプ4の電極パターンと同時に位相回路12を形成することができ、ほとんど価格の上昇を伴うことなく位相回路を設けることができる。また、マイクロストリップ線路を形成する基板の誘電率が高い場合には大きな波長短縮効果が得られ、位相回路の小型化を図ることができる。さらに、電極パターンを削ることによるマイクロストリップ線路の長さ調整も容易で、アンテナ装置組立後の位相回路12の微調整を容易に行うことができる。

【0021】次に、図5において、位相回路13は直列に設けられたインダクタンス素子L1と、その両側に並列に設けられた容量素子C1およびC2から構成されている。このように、インダクタンス素子や容量素子などの個別素子で位相回路13を構成することにより、基板2上にアンプ用のFETなどの素子と同時に位相回路13用の素子を実装することができ、実装コストの上昇を小さくすることができる。しかも、位相回路13用の素

子として個別素子を用いることによって大きな値の個別素子を利用することができ、大きな位相シフト量を得ることができ、その場合には同軸線路やマイクロストリップ線路に比べて位相回路の専有面積を小さくして、アンテナ装置の小型化を図ることができる。

【0022】また、位相回路としてはこれ以外にも、チップ上のディレイラインなど、位相をシフトすることのできるものであれば何を用いても構わないものである。

【0023】なお、上記の実施例においては、アンテナとして直接給電のパッチアンテナを用いたが、放射電極の端部にギャップを介して給電電極を配置して、その間の容量を介して給電するタイプのアンテナなど、別のタイプのアンテナであっても構わないものである。

【0024】また、アンプとしても個別素子によるものに限るものではなく、IC化したものを用いても構わないものである。

【0025】図6に、本発明の通信装置の一実施例を示す。図6はナビゲーションシステムの例である。

【0026】図6において、通信装置20は、本発明のアンテナ装置10、アンテナ装置10に接続された受信部21、受信部21に接続された信号処理部22、信号処理部22にそれぞれ接続された地図システム23、ディスプレイ24およびインターフェース部25から構成されている。アンテナ装置10は複数のGPS衛星からの電波を受信し、受信部21ではその電波から各種の信号を取り出す。信号処理部22では受信した信号から通信装置20自身、すなわち通信装置20を搭載した自動車の現在位置を求め、CD-ROMなどの地図ソフトを搭載した地図システム23やリモコンなどのインターフェース部25と連携してディスプレイ24上に地図と現在位置を表示する。

【0027】このように、本発明のアンテナ装置を用いて通信装置の1つであるナビゲーションシステムを構成する場合、アンテナ装置の総合利得が安定化し、通信品質の安定化を図ることができる。

【0028】

【発明の効果】本発明のアンテナ装置によれば、アンテナと、アンテナで受信した信号を増幅するアンプを同一基板上に搭載するとともに、アンテナとアンプの間に、アンテナとアンプと空間とで構成される閉ループの位相条件を調整するための位相回路を設けることによって、回路を安定化させ、総合利得の低下を小さくすることができる。

【0029】また、本発明の通信装置においては、上記のアンテナ装置を用いることによって通信品質の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナ装置の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1のアンテナ装置の等価回路図である。

【図3】図1のアンテナ装置における位相回路の長さと総合利得との関係を示す図である。

【図4】本発明のアンテナ装置に用いられる位相回路の別の実施例である。

【図5】本発明のアンテナ装置に用いられる位相回路のさらに別の実施例である。

【図6】本発明の通信装置の一実施例を示すブロック図である。

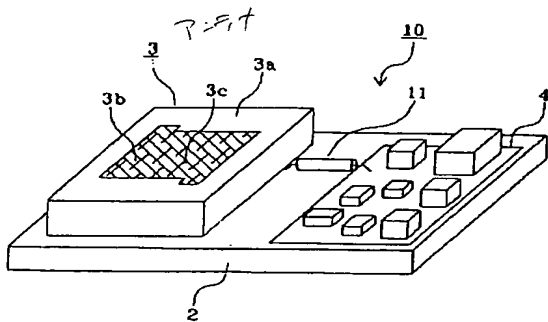
【図7】従来のアンテナ装置を示す斜視図である。

【図8】図7のアンテナ装置の等価回路図である。

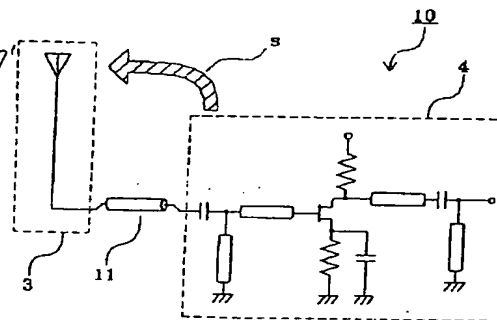
【符号の説明】

- 2…基板
- 3…アンテナ
- 4…アンプ
- 10…アンテナ装置
- 11、12、13…位相回路
- 20…通信装置
- S…電磁波
- L1…インダクタンス素子
- 10 C1、C2…容量素子

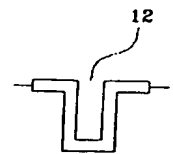
【図1】



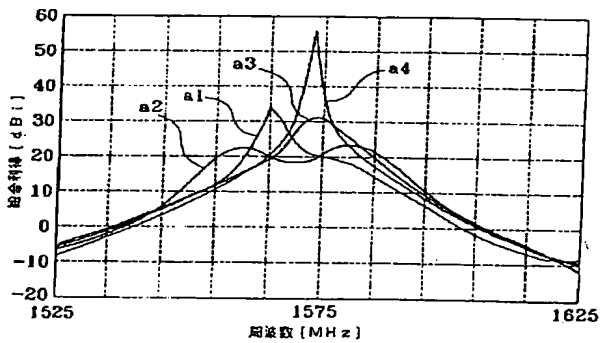
【図2】



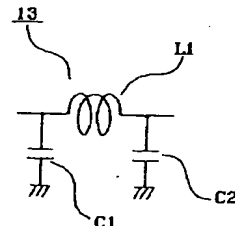
【図4】



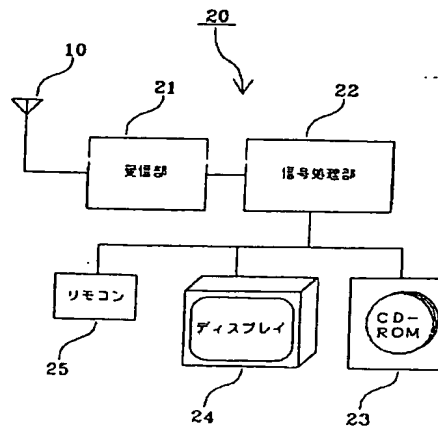
【図3】



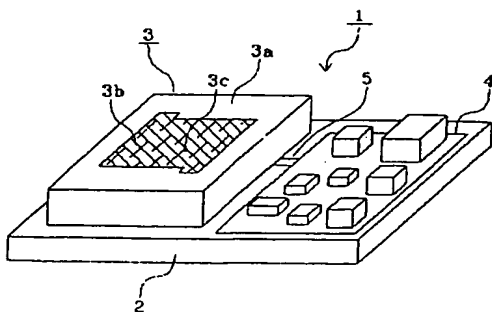
【図5】



【図6】



【図7】



【図 8】

